



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2004-0003631  
Application Number

출원 년 월 일 : 2004년 01월 19일  
Date of Application JAN 19, 2004

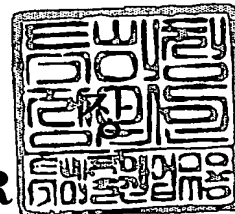
출원인 : 위월드 주식회사  
Applicant(s) WIWORLD CO., LTD

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



2004 년 03 월 17 일

특 허 청  
COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0001  
**【제출일자】** 2004.01.19  
**【발명의 명칭】** 개선된 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템 및 그 동작방법  
**【발명의 영문명칭】** An Improved Satellite Antenna System for Removal Embarkation, And It's Method  
**【출원인】**  
**【명칭】** 위월드 주식회사  
**【출원인코드】** 1-2000-054043-2  
**【대리인】**  
**【성명】** 유병선  
**【대리인코드】** 9-1999-000235-9  
**【포괄위임등록번호】** 2000-067294-4  
**【발명자】**  
**【성명】** 박찬구  
**【출원인코드】** 4-2000-034495-3  
**【우선권주장】**  
**【출원국명】** KR  
**【출원종류】** 특허  
**【출원번호】** 10-2003-0085296  
**【출원일자】** 2003.11.27  
**【증명서류】** 첨부  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유병선 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 44 면 38,000 원  
**【가산출원료】** 0 면 0 원  
**【우선권주장료】** 1 건 26,000 원  
**【심사청구료】** 10 항 429,000 원

10 003631

출력 일자: 2004/3/25

【합계】	493,000 원
【감면사유】	소기업 (70%감면)
【감면후 수수료】	166,100 원
【첨부서류】	1. 소기업임을 증명하는 서류_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 2축 위성추적 안테나 시스템에서 2개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 양각 및 방위각을 포착하고 추적할 수 있도록 하며, 1축 위성추적 안테나 시스템에서 1개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 방위각을 포착하고 추적할 수 있도록 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템 및 그 동작방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템은 위성신호를 수신하는 안테나부(100)와, 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서부(200)와, 상기 안테나부(100)로부터 전송되는 위성신호의 세기와 자이로센서부(200)로부터 전송되는 이동체의 이동정보에 따라 위성의 위치를 추적하는 제어보드(300)와, 상기 제어보드(300)의 제어에 의해 안테나부(100)를 위성을 향하도록 회전시키는 방위각모터(410)와 양각모터(420)가 구비되어 위성의 위치를 추적하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템에 있어서, 상기 자이로센서부(200)는 안테나부(100)의 위성지향방향과 수직이 되는 평면축상에 직교되어 설치되는 두개의 자이로센서(R2)(R1')로 이루어지되, 하나의 자이로센서(R2)는 이동체의 양각 변화 각속도를 측정하기 위하여 상기 평면축상의 수평방향으로 설치되고, 다른 하나의 자이로센서(R1')는 이동체의 방위각 변화 각속도를 측정하기 위하여 상기 평면축상의 수직방향으로 설치되어, 상기 제어보드(300) 이동체의 양각 변화 각속도와 방위각 변화 각속도에 대한 데이터를 전송하도록 함으로써, 2개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 위치를 효과적으로 추적할 수 있다.

## 【대표도】

도 6

10  03631

출력 일자: 2004/3/25

【색인어】

위성 안테나, 능동형, 자이로센서, 캘리브레이션(Calibration), 위성추적

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

개선된 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템 및 그 동작방법 { An Improved Satellite Antenna System for Removal Embarkation, And It's Method }

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 2축 안테나 시스템에 구비된 자이로센서의 설치 개념도,

도 2는 종래의 자이로센서가 구비된 2축 안테나 시스템의 구성 개념도,

도 3은 종래의 자이로센서가 구비된 1축 안테나 시스템의 구성 개념도,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 2축 안테나 시스템에 구비된 자이로센서의 설치 개념도,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 2축 안테나 시스템의 구성 개념도,

도 6은 본 발명의 실시예에 의한 위성추적 안테나 시스템의 분해사시도,

도 7a, 도 7b, 도 7c는 본 발명의 실시예에 따른 위성추적 안테나 시스템의 결합사시도,

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 위성추적 안테나 시스템의 안테나 플레이트 배면설치도

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 위성추적 안테나 시스템의 전체적인 블록 구성도,

도 10은 본 발명의 실시예에 따라 위성의 초기 추적시 수행되는 자이로센서부의 캘리브레이션(Calibration) 과정을 나타내는 흐름도,

도 11은 본 발명의 실시예에 따라 위성의 위치를 추적하는 과정에서 발생하는 자이로센서부의 오차를 보정하는 과정을 나타낸 흐름도,

도 12는 상기 도 11에서 자이로센서부의 오차 보정시 안테나부의 이동방향 일례를 나타낸 개념도,

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 1축 위성추적 안테나 시스템의 안테나 플레이트 배면설치도,

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 1축 위성추적 안테나 시스템의 구성 개념도,

도 15는 본 발명에 따른 위성추적 안테나 시스템이 파라볼라 안테나에 적용된 일례를 나타낸 것이다.

#### ※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

C : 커버

H : 하부커버

R1' : 자이로센서(방위각)

R2 : 자이로센서(양각)

S1 : 수직축

S2 : 수평축

1 : 베이스 플레이트

1a : 모터고정부

1b : 지지부

2a, 2b : 구동폴리

3 : 반원형 폴리

3a : 홈

4,6 : 타이밍벨트

5 : 베어링

7a,7b,7c : 고정플레이트

8 : 리미트스위치

100 : 안테나부

110 : 안테나

111 : 안테나 플레이트

120 : LNB

200 : 자이로센서부

300 : 제어보드

310 : 전력분배기

320 : 신호검출기

330 : A/D 변환기

340 : 중앙제어부

350 : 모터제어부

351 : 방위각제어기

352 : 양각제어기

400 : 모터부

410 : 방위각모터

420 : 양각모터

500 : 로터리조인트

600 : 위성방송수신기

700 : 모니터

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<35> 본 발명은 위성추적 안테나 시스템 및 그 동작방법에 관한 것으로, 보다 상세히는 2축 위성추적 안테나 시스템에서 2개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 양각 및 방위각을 포착하고 추적할 수 있도록 하며, 1축 위성추적 안테나 시스템에서 1개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 방위각을 포착하고 추적할 수 있도록 하는 개선된 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템 및 그 동작방법에 관한 것이다.



- > 통상적으로 위성추적 안테나 시스템은 위성을 추적하기 위하여 안테나의 방향을 제어하는 모터의 개수에 따라 1축, 2축, 3축 안테나로 구분된다.
- > 상기 1축 안테나는 안테나의 양각은 고정시키고 안테나의 방위각 방향만을 하나의 모터로 제어하여 위성의 위치를 추적하는 경우에 이용되고, 2축 안테나는 두개의 모터를 이용하여 하나의 모터는 안테나의 양각을 제어하고 다른 하나의 모터는 안테나의 방위각을 제어하여 위성의 위치를 추적하는 경우에 이용되며, 3축 안테나는 2축 안테나에 더하여 편파를 제어하기 위한 수평축 제어모터가 더 구비되어 세 개의 모터를 통하여 안테나의 양각, 방위각, 수평각을 제어함으로써 위성의 위치를 추적하는 경우에 이용된다.
- 38> 상기 안테나 시스템이 탑재되는 차량 또는 선박 등의 이동체는 Yaw(요), Pitch(피치), Roll(롤)의 세가지 각도로 움직이게 되는데, 이러한 이동체의 움직임을 파악하여 위성의 위치를 추적하는 2축 안테나의 경우 자이로(각속도)센서를 Yaw, Pitch, Roll 방향에 각각 설치하여 이동체의 움직임에 따른 위성의 위치를 추적함으로써 안테나의 양각과 방위각을 제어하게 된다.
- <39> 도 1은 종래의 2축 안테나 시스템에 구비된 자이로센서의 설치 개념도이고, 도 2는 종래의 자이로센서가 구비된 2축 안테나 시스템의 구성 개념도이다.
- <40> 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 자이로센서 R2, R3은 이동체의 Pitch, Roll 방향 움직임을 감지하기 위하여 베이스 플레이트(1)와 평행으로 설치되고, R1은 Yaw(Heading) 방향 움직임을 감지하기 위하여 베이스 플레이트(1)와 수직으로 설치된다. 자이로센서 R3가 설치된 x축을 안테나가 지향해야 할 위성의 방향(Target Point)과 일치시키게 되면, 자이로센서 R1과 R3

의 출력은 전체 안테나의 추적 오차에서 방위각 방향의 오차에만 연관성이 있게 되어 결국 자이로센서 R1, R3의 출력은 안테나의 방위각 방향 제어에만 영향을 미치게 된다. 또한, 자이로센서 R2의 출력은 양각 방향의 오차에만 연관성이 있어 안테나의 양각 제어에만 영향을 미치게 된다.

- <1> 한편, 이러한 자이로센서는 주변환경에 따라 오차가 발생되어 누적되게 되는데, 이러한 누적오차를 보정하기 위하여 절대각센서인 2개의 틸트센서와 1개의 자장센서가 추가적으로 구비되게 된다. 상기 누적오차 보정을 위한 절대각센서인 2개의 틸트센서는 수평방향(x축, y축)에 대한 기울기를 감지하며, 자장센서는 방위각(y)을 감지하는 센서이다. 이러한 자이로센서 및 절대각센서로부터 발생하는 출력값과 위성으로부터 수신되는 위성신호의 세기를 이용하여 위성의 위치가 추적되게 된다.
- <2> 이러한 종래의 2축 안테나 시스템은 위성신호를 추적하기 위하여 3개의 자이로센서와 2개의 틸트센서 및 1개의 자장센서를 사용하여야 함으로, 시스템의 구성이 복잡해지고 각각의 센서로부터 출력되는 신호를 분석하여 위성의 위치를 추적하는 절차가 복잡하여 안테나의 구축이 어렵고 비용이 많이 소요되는 문제점 있었다.
- <3> 한편, 1축 안테나 시스템은 양각을 고려하지 않고 방위각만 제어함으로써 시스템의 구성이 간단하게 구현될 수 있는데, 도 3은 종래의 자이로센서가 구비된 1축 안테나 시스템의 구성개념도이다.
- <4> 도 3에 도시된 바와 같이, 1축 안테나 시스템은 통상 안테나 베이스 플레이트(1)와 수직되는 Yaw 방향으로 하나의 자이로센서(R)를 구비하여 안테나 시스템이 탑재된 이동체의 방위각

움직임을 감지하도록 하고 있다. 하지만, 이 1축 안테나 시스템은 이동체의 수평 기울어짐에 대한 고려가 충분히 반영되지 않아 이동체의 정확한 방위각을 감지하지 못하는 문제점이 있었다. 즉, 이동체의 방위각 움직임을 정확히 감지하기 위하여는 도 1에서 설명한 이동체의 Yaw, Roll 방향의 움직임을 동시에 파악하여 방위각을 계산하여야 하는데, 이러한 경우 자이로센서가 두개 필요하여 비용이 많이 소요되기 때문에 통상적으로 하나의 자이로센서를 통하여 Yaw 방향의 움직임만을 감지하여 방위각을 제어하고 있는 실정이었다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <45> 따라서, 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 2축 안테나 시스템에서 2개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 위치를 포착하고 별도의 절대각센서가 필요없이 보정 알고리즘을 통하여 위성의 위치를 지속적으로 추적할 수 있도록 하는 개선된 이동체 탑재용 위성추적 안테나 시스템 및 그 동작방법을 제공하는데 있다.
- <46> 본 발명의 다른 목적은 1축 안테나 시스템에서 1개의 자이로센서를 이용하여 위성의 방위각을 정확히 포착하고 추적할 수 있도록 하는 개선된 이동체 탑재용 위성추적 안테나 시스템을 제공하는데 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

- <47> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템은 위성신호를 수신하는 안테나부와, 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서부와, 상기 안테나부로부터 전송되는 위성신호의 세기와 자이로센서부로부터 전송되는 이동체의 이동정보에 따라 위성의

위치를 추적하는 제어보드와, 상기 제어보드의 제어에 의해 안테나부를 위성을 향하도록 회전시키는 방위각모터와 앙각모터가 구비되어 위성의 위치를 추적하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템에 있어서, 상기 자이로센서부는 안테나부의 위성 지향방향과 수직이 되는 평면축상에 직교되어 설치되는 두개의 자이로센서로 이루어지되, 하나의 자이로센서는 이동체의 앙각 변화 각속도를 측정하기 위하여 상기 평면축상의 수평방향으로 설치되고, 다른 하나의 자이로센서는 이동체의 방위각 변화 각속도를 측정하기 위하여 상기 평면축상의 수직방향으로 설치되어, 상기 제어보드에 이동체의 앙각 변화 각속도와 방위각 변화 각속도에 대한 데이터를 전송하도록 구성된다.

- <48> 상기 자이로센서부의 자이로센서는 안테나부의 안테나를 지지하는 안테나 플레이트의 배면에 각각 수평 및 수직방향으로 직교되어 설치되는 것이 바람직하다.
- <49> 또한, 상기 방위각모터는 돔형 커버가 분리가능하게 씌워진 안테나 하부커버 내부에 수직축으로 수평회전가능하게 고정된 베이스 플레이트상에 설치되고, 상기 베이스 플레이트의 상면에는 수직축을 위한 베어링이 설치되며, 상기 방위각모터는 하부의 구동폴리와 연결된 타이밍벨트를 통하여 상기 베이스 플레이트의 하부로 노출된 수직축에 동력을 전달하게 된다.
- <50> 뿐만 아니라, 상기 앙각모터는 돔형 커버가 분리가능하게 씌워진 안테나 하부커버 내부에 베어링을 통하여 수직축으로 수평회전가능하게 고정된 베이스 플레이트의 일측면에 절곡형성된 모터고정부에 설치된다.
- <51> 또한, 상기 안테나부의 안테나를 지지하는 안테나 플레이트의 배면 일측에는 반원형의 폴리가 양측의 고정플레이트에 의해 고정결합되고 상기 안테나 플레이트의 배면 타측에는 고정플레이트가 고정결합되어, 상기 고정플레이트가 베이스 플레이트의 양측면에 연장 절곡된 지지부와 수평축으로 회전가능하게 결합되며, 상기 반원형 폴리의 양단에 타이밍벨트의 일측이 고

정되고 상기 반원형 폴리의 둘레에 형성된 이탈 방지용 홈을 통하여 타이밍벨트가 상기 양각모터의 구동폴리에 연결되어 안테나 플레이트의 양각이 조절된다.

- 2> 한편, 본 발명의 목적을 달성하기 위한 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템의 동작방법은 위성신호를 수신하는 안테나부와, 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서부와, 상기 안테나부로부터 전송되는 위성신호의 세기와 자이로센서부로부터 전송되는 이동체의 움직임정보에 따라 위성의 위치를 추적하는 제어보드와, 상기 제어보드의 제어에 의해 안테나부를 위성의 위치로 회전시키는 방위각모터와 양각모터가 구비된 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템의 위성추적 방법에 있어서, 상기 안테나부의 위성 지향방향과 수직되는 안테나 플레이트 배면상에 수직방향 및 수평방향으로 직교되어 설치된 자이로센서부의 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 측정하는 단계와; 상기 방위각모터와 양각모터를 통하여 안테나부를 상하좌우로 회전시키면서 안테나부를 통하여 수신되는 위성신호의 세기가 기준값보다 큰 위치를 포착하는 위성 초기 위치 포착 단계와; 상기 단계에서 포착된 위성의 위치를 상기 안테나부를 통하여 전송되는 위성신호의 세기와 상기 자이로센서 R1'과 R2로부터 전송되는 이동체의 방위각 및 양각 이동정보에 따라 지속적으로 추적하는 단계와; 상기 위성의 위치를 추적하는 단계에서 주변환경에 따라 지속적으로 변화되는 자이로센서 R1'과 R2의 출력값을 계산하여 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 보정하는 단계;를 포함하여 이루어진다.

<53> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

<54> 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 2개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 위치를 추적하는 자이로센서의 설치 개념도를 나타낸 것이다. 도 4를 설명하기에 앞서, 도 4에 표시된 부호에 대하여 정의하면 다음과 같다.

- > x축 : Roll 변화 각속도 검출을 위한 중심 축
- > y축 : Pitch 변화 각속도 검출을 위한 중심 축
- > z축 : Yaw 변화 각속도 검출을 위한 중심 축
- > x' : 안테나가 지향하는 위성 Target Point 중심 축
- 9> z' : x축을 y축을 중심으로 x'축으로 변환시킬 때 발생하는 z축의 변환 축
- 0>  $\alpha$  : x축과 x'축의 각도
- 11>  $\Phi$  : 방위각모터의 안테나 회전 방위 제어각
- 12>  $\Phi'$  : z'축에 구비된 자이로센서 R1'의 각속도 출력값
- 33>  $\Theta$  : 양각모터의 안테나 회전 양각 제어각( = y축에 구비된 자이로센서 R2의 각속도 출력값)
- 64> 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 위성추적 안테나 시스템은 위성의 위치를 추적하기 위하여 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서가 두개 설치되는데, 하나의 자이로센서는 도 1에서 설명한 자이로센서 R2와 동일한 방향, 즉 이동체의 양각 변화를 감지하기 위하여 y축에 설치된다.
- <65> 다른 하나의 자이로센서는 방위각의 변화를 감지하기 위하여 z'축에 설치되는데, 이 z'축은 도 1의 z축의 축변환에 의해 생성된 축으로서, 도 1의 x축을 x축에 대하여  $\alpha$ 의 각도를 갖는 위성 지향 Target Point 방향인 x'축과 일치되도록 y축을 중심으로  $\alpha$ 만큼 회전시키게 되면, 축변환이 발생되어 x축과 수직인 z축도 x'축과 수직인 z'축으로 변환되게 된다. 즉, z'축은 위성 지향 Target Point x'축과 수직을 이루게 된다.

- > 이 경우 도 1의 z축에 있던 자이로센서 R1은 z축의 축변환에 의해 도 2의 z'축상에 있는 R1'로 변경되게 되는데, 이 변경된 자이로센서 R1'의 출력값  $\Phi'$ 은 방위각모터에 의해 방위각을 제어하게 되는 방위각 제어각  $\Phi$ 에 영향을 미치게 된다. 또한, 축변환이 이루어지지 않은 y축의 자이로센서 R2의 출력값  $\Theta$ 는 도 1과 동일하게 양각모터에 의해 양각을 제어하게 되는 양각제어 각도  $\Theta$ 와 일치되게 된다.
- 7> 상기의 과정으로 축변환이 이루어지게 되면, 도 1의 x축에 구비된 자이로센서 R3은 도 2의 x'축에 위치되게 되므로, 이 x'축의 회전속도를 감지하는 자이로센서 R3의 출력은 위성의 위치변화와는 무관하여 그 의미가 없게 되므로 위성추적시 이용되지 않게 된다. 따라서, 도 1의 종래 방법에서 자이로센서 R1과 R3 및 절대각센서인 틸트센서 및 자장센서를 이용하여 획득된 센서들의 출력값을 복잡한 축변환 수식으로 계산하여 방위각 제어각  $\Phi$ 의 오차각을 계산하여 방위각모터의 오차 보정각  $\Phi$ 를 계산하는 방법과 달리, 본 발명에서는 자이로센서 R1과 R3을 하나의 자이로센서 R1'로 대체함으로써 절대각센서 없이 간단하게  $\Phi'$ 로부터 방위각 제어각  $\Phi$ 의 오차각을 계산하여 방위각을 제어할 수 있게 된다.
- <68> 상기 자이로센서 R1'의 출력값  $\Phi'$ 와 방위각 제어값  $\Phi$ 는 위성의 양각에 따라 상관계수가 다르므로 제어보드를 구성할 때 양각의 사용영역에 따라 제어 상수를 제어하여야 한다. 또한, 본 발명은 절대각센서 없이 상대각센서인 자이로센서만을 이용하여 안테나의 양각 및 방위각을 제어하게 되므로, 자이로센서의 누적오차를 줄일 수 있는 보정 알고리즘이 필요하게 되는데, 이 보정 알고리즘은 후술된다.

- <69> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 위성추적 안테나 시스템의 구성 개념도를 나타낸 것으로, 도 2의 종래 안테나 시스템에서 3개의 자이로센서(R)를 안테나 베이스 플레이트(1) 위에

수평되게 장착하여 Yaw각과 Roll각에 대응하는 자이로센서 R1과 R3의 출력을 계산하여 방위각 모터를 제어하였지만, 본 발명에 따른 안테나 시스템은 자이로센서(R)를 안테나부(100) 배면에 안테나부의 지향방향에 수직이 되도록 장착함으로써 별도의 계산없이 자이로센서의 출력을 이용하여 방위각모터를 제어할 수 있도록 설치된다.

- 10> 이하에서는, 상술한 2개의 자이로센서를 이용한 위성추적 개념이 적용된 위성추적 안테나 시스템의 구체적인 실시예를 상세히 설명한다.
- 71> 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 2축 위성추적 안테나 시스템의 분해사시도이고, 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 실시예에 따른 2축 위성추적 안테나 시스템의 결합사시도이며, 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 2축 위성추적 안테나 시스템의 안테나 플레이트 배면부를 나타낸 것이다.
- 72> 도 6와 도 7a 내지 도 7c에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 위성추적 안테나 시스템은 돔형 커버(C)가 분리가능하게 씌워진 안테나 하부커버(H)내부에 수직축(S1)으로 수평회전가능하게 고정된 베이스 플레이트(1)상에 안테나(110)의 방위각과 양각을 각각 조절하기 위한 방위각모터(410)와 양각모터(420)가 설치되어 있으며, 이 2개의 모터(410)(420)는 제어보드(300)의 제어신호에 의해 제어되어 위성의 위치를 추적할 수 있도록 안테나(110)의 방위각과 양각을 조절하게 된다.
- 73> 도 8에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서 2개의 자이로센서(R1')(R2)는 베이스 플레이트(1)가 아닌 안테나(110)가 고정된 안테나 플레이트(111)의 배면에 상호 직교하도록 부착 설치



되는데, 그 중 1개의 자이로센서(R1')는 안테나(110)가 지향하는 방향과 직각(도면상으로는 상방을 향하여 설치된 것)이 되도록 부착되어 있어 Yaw각과 Roll각의 변화에 따른 방위각에 반응하도록 하고, 나머지 1개의 자이로센서(R2)는 전자의 자이로센서(R1')와 직각이 되도록 다시 말해서, 안테나 플레이트(111)의 배면에 좌우방향을 향하여 부착되어 있어 안테나(110)의 양각에 반응하도록 되어 있다.

74> 안테나(110)의 방위각을 조절하기 위한 기구적인 메카니즘은 기존의 위성추적안테나에서와 다를 바 없으므로 이에 대한 구체적인 설명은 생략하나, 수직축(S1)을 위한 베어링(5)이 베이스 플레이트(1)의 상면에 설치되어 있어 베이스 플레이트(1)의 하부로 노출된 수직축(S1)으로 타이밍벨트(6)에 의해 동력을 전달하는 방위각모터(410)의 구동폴리(2a)를 포함한 축길이라도 그만큼 짧게 단축시킬 수 있으므로 방위각모터(410)의 축에 걸리는 편심부하를 최소화 할 수 있도록 되어 있다.

<75> 본 발명에서는 안테나(110)의 양각을 조절하기 위한 기구적인 메카니즘이 각 부품들의 가공상의 편의와 제작비용의 절감을 도모할 수 있도록 하기 위해 기존의 것들에 비해 단순화되어 있음을 알 수 있는데, 먼저, 양각모터(420)는 베이스 플레이트(1)의 일측면을 절곡하고 이 부분에 직접 모터고정부(1a)를 형성함으로써 별도의 고정 브라켓을 추가제작할 필요가 없도록 하여 공정수를 단축할 수 있도록 하였고, 모터 구동시의 반발력에 의해 브라켓이 느슨하게 풀리게 되는 현상도 방지할 수 있도록 함으로써 안테나의 내구성 및 고장발생의 가능성도 낮출 수 있도록 하였다.

76> 또, 안테나(110)의 양각을 조절하기 위하여 안테나 플레이트(111)의 배면에 반원형의 폴리(3)를 직접 고정부착하고, 이 폴리(3)의 양측에는 2개의 고정플레이트(7a)(7b)를 평행하게 부착하고 안테나 플레이트(111)의 배면 타측에도 상기 고정플레이트(7a)와 동일한 크기의 고정플레이트(7c)를 부착하여 베이스 플레이트(1)의 양측면에 연장 절곡된 지지부(1b)에 수평축(S2)으로 회전가능하게 고정하며, 상기 반원형 폴리(3)와 양각모터(420)의 구동폴리(2b) 사이에 타이밍벨트(4)를 연결하였는데, 본 발명에서는 반원형 폴리(3)의 양단에 타이밍벨트(4)를 고정시키고 단지 반원형 폴리(3)의 둘레에 타이밍벨트(4)의 이탈을 방지하기 위한 홈(3a)만 형성하면 반원형 폴리(3)의 외측에 전체적으로 톱니(기어이)를 가공하지 않고도 스텝모터인 양각모터(420)의 구동력이 타이밍벨트(4)를 통해 반원형 폴리(3)로 정확한 비율로 전달할 수 있게 되므로 안테나의 정확한 양각조절이 가능하게 되므로 이들 양각 조절을 위한 기구적인 메카니즘이 간단하게 되어 제조비용의 절감을 도모할 수 있게 된다.

<77> 또, 본 발명에서 상기 안테나 플레이트(111)의 양각조절이 원활히 이루어질 수 있도록 상기 반원형 폴리(3)의 내부에는 베어링(도시안됨)을 삽입하여 수평축(S2)의 회전을 부드럽게 할 수 있도록 되어 있다. 또한, 안테나 플레이트(111) 배면에 반원형의 폴리(3)를 고정 부착하고 양각모터(420)와 타이밍벨트(4)로 구동시킬 때 발생하는 힘의 편중으로 인하여 양각 방향의 회전이 원활하지 못한 문제점을 해결하기 위하여 반원형의 폴리(3) 양측에 2개의 고정플레이트(7a)(7b)를 평행하게 부착하였다.

- 한편, 본 발명에서는 상기 베이스 플레이트(1)상에 배치되는 방위각모터(410), 양각모터(420) 및 제어보드(300)의 위치를 안테나 플레이트(111)의 중량과 배치위치를 감안하여 수평축(S1)을 중심으로 회전방향에 대하여 그 무게중심이 편중되지 않도록 즉, 균형있는 배치를 이룰 수 있도록 설계되어 있어 방위각모터(410)의 구동시 걸리는 부하를 최소화시킬 수 있도록 되어 있다.
- 79> 도면중 부호 8은 리미트스위치로서, 이 리미트스위치(8)는 도 7c에 도시된 바와 같이 안테나 플레이트(111)가 베이스 플레이트(1)에 대하여 평행한 상태를 이룰 때 턴온되는데, 이는 초기 위성추적을 위하여 자이로센서들(R1')(R2)의 출력 기준값을 설정하는 캘리브레이션(Calibration) 과정에 이용된다. 즉, 상기 리미트스위치(8)를 통하여 안테나 플레이트(111)가 베이스 플레이트(1)에 대하여 평행하게 된 것이 감지되면, 안테나 플레이트(111)의 배면에 설치된 자이로센서부(200)) 또한 베이스 플레이트(1)와 평행하게 되어 자이로센서(R1')(R2)의 출력값이 Yaw축의 움직임에 영향을 받지 않게 되고 Pitch축과 Roll축 영향만 받게 되므로, Pitch와 Roll의 평균을 구하여 자이로센서(R1')(R2)의 출력 기준값을 구할 수 있게 되는데, 이에 대한 상세한 설명은 도 10에서 후술된다.
- <80> 도 9는 본 발명에 따라 2개의 자이로센서가 구비된 안테나 시스템의 전체적인 블록 구성도이다.
- <81> 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 위성추적 시스템은 위성으로부터 위성신호를 수신하는 안테나(110)와 수신된 위성신호를 중간주파수 위성신호로 변환하는 LNB(120)가 구비

된 안테나부(100)와, 안테나부(100)의 배면에 설치되어 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서부(200)와, 상기 안테나부(100)를 통하여 전송되는 위성신호와 자이로센서부(200)로부터 전송되는 각속도 신호를 분석하여 위성의 위치를 파악하는 제어보드(300)와, 상기 제어보드(300)에 의해 파악된 위성의 위치로 안테나부(100)를 회전시키는 모터부(400)와, 상기 안테나부(100)로부터 전송되는 위성신호를 위성방송 수신기(600)에 전송하기 위한 전송수단인 로터리조인트(500)를 포함하여 이루어진다.

- 12> 상기 자이로센서부(200)는 도 4와 도 5 및 도 8에서 설명한 바와 같이, 자이로센서 R1'와 R2로 이루어져 안테나부(100)의 지향 방향과 수직방향이 형성되도록 안테나부(100)의 배면에 상호 직교되어 설치됨으로써, 안테나 시스템이 탑재된 이동체의 움직임에 따라 방위각과 양각의 각속도 신호를 제어보드(300)에 전송하게 된다.
- 83> 상기 제어보드(300)는 안테나부(100)로부터 전송되는 중간주파수 위성신호를 동일한 두 개의 중간주파수 위성신호로 분배하는 전력분배기(310)와, 상기 전력분배기(310)로부터 전송되는 중간주파수 위성신호를 전송받아 셋팅된 주파수의 위성신호를 검출하는 신호검출기(320)와, 상기 신호검출기(320)로부터 전송되는 중간주파수 위성신호를 A/D(Analog to Digital) 변환하는 AD 변환기(330)와, 상기 AD 변환기(330)로부터 전송되는 위성신호의 세기와 자이로센서부(200)로부터 전송되는 이동체의 방위각 및 양각의 각속도 신호를 분석하여 위성의 위치를 파악하는 중앙제어부(340)와, 상기 중앙제어부(340)에 의해 파악된 위성의 위치로 안테나부(100)를 회전시키기 위해 모터부(400)를 구동시키는 모터제어부(350)를 포함하여 이루어진다.
- <84> 상기 모터부(400)는 제어보드(300)의 모터제어부(350)에 구비된 방위각제어기(351)의 제어에 의해 안테나부(100)를 방위각 방향으로 구동시키는 방위각모터(410)와, 양각제어기(352)의 제어에 의해 안테나부(100)를 양각 방향으로 구동시키는 양각모터(420)가 구비된다.

- > 상기 신호검출기(320)는 전력분배기(310)를 통하여 전송되는 위성신호 중 셋팅된 주파수의 AGC(Automatic Gain Control, 자동이득제어) 신호를 출력하며, AD 변환기(330)는 상기 신호검출기(320)에서 출력되는 AGC 신호를 AD 변환하여 중앙제어부(340)에 전송하며, 상기 중앙제어부(340)는 AD 변환기(330)를 통하여 입력되는 위성신호의 AGC 신호와 자이로센서부(200)로부터 전송되는 이동체의 양각 및 방위각 각속도를 분석하여 위성의 위치를 추적하게 된다.
- <6> 상기 로터리조인트(500)는 상기 제어보드(300)의 전력분배기(310)에 의해 분배된 중간주파수 위성신호를 위성방송 수신기(600)에 전송하며, 위성방송 수신기(600)에 전송된 위성신호는 모니터(700)를 통하여 디스플레이 된다. 또한, 상기 로터리조인트(500)는 외부로부터 전원을 공급받아 상술한 각 구성부에 전원을 공급하는 역할을 수행한다.
- <87> 이하, 상기 제어보드(300)가 위성의 위치를 초기 포착하고 이후 지속적으로 위성의 위치를 추적하여 안테나부(100)의 지향 방향이 위성을 향하도록 제어하는 과정에 대하여 설명한다.
- <88> 도 10은 본 발명의 실시예에 따라 위성의 초기 추적시 별도의 절대각센서인 틸트센서 없이 수행되는 자이로센서부(200)의 출력 기준값을 설정하는 캘리브레이션(Calibration) 과정을 나타내는 흐름도이다.
- <89> 도 10에 도시된 바와 같이, 안테나 시스템에 전원이 인가되면 먼저, 안테나 플레이트(111)의 배면에 설치된 자이로센서부(200)가 베이스 플레이트(1)에 평행되도록 양각모터(420)를 구동한다(단계 S110). 자이로센서부(200)가 구비된 안테나 플레이트(111)와 베이스 플레이트(1)의 평행상태는 베이스 플레이트(1)의 일측 지지부(1b)에 설치된 리미트스위치(8)를 통하여 감지된다. 상기 리미트스위치(8)를 통하여 안테나 플레이트(111)와 베이스 플레이트(1)의

평행상태가 감지되면, 제어보드(300)는 베이스 플레이트(1)와 평행된 상태에서 자이로센서부(200)의 자이로센서 R1'과 R2의 출력값을 일정시간 간격으로 20회 측정하게 된다(단계 S120). 상기 자이로센서 R1'과 R2의 출력측정 시간간격 및 횟수는 주변환경에 따라 적절히 변형될 수 있다.

- ▷ 자이로센서부(200)의 출력이 20회 측정되면, 측정된 자이로센서부(200)의 최대 출력값(Ma)과 최소 출력값(Mi)을 검출하여 획득한다(단계 S130). 이때, 획득되는 자이로센서부(200)의 최대 출력값(Ma)과 최소 출력값(Mi)은 자이로센서 R1'과 R2에 대하여 각각 획득된다.
- 31> 자이로센서부(200)의 최대 출력값(Ma)과 최소 출력값(Mi)이 획득되면, 최대 출력값(Ma)과 최소 출력값(Mi)을 차이를 계산한 후, 계산된 차이가 설정값보다 작은지를 판별한다(단계 S140). 최대 출력값(Ma)과 최소 출력값(Mi)의 차이 계산 또한 자이로센서 R1'과 R2가 각각 구분되어 수행된다.
- 32> 만약, 상기 단계에서 최대 출력값(Ma)과 최소 출력값(Mi)의 차이가 설정값보다 작게 되면 이동체가 정지된 것으로 판단하여, 측정된 20개의 자이로센서부(200) 출력값을 평균함으로써 캘리브레이션을 수행하여 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 획득하게 된다(단계 S150). 이 기준 출력값은 이동체가 정지된 상태에서의 자이로센서 출력값을 의미한다.
- 33> 만약, 상기 단계에서 최대 출력값(Ma)과 최소 출력값(Mi)의 차이가 설정값보다 크게 되면 이동체의 움직이는 것으로 판단하여, 보다 장시간동안 자이로센서부(200)의 출력값을 측정 후 이를 평균하여 캘리브레이션을 수행함으로써 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 획득하게 된다(단계 S160).

▷ 상기 과정(S110)에서 자이로센서부(200)를 베이스 플레이트(1)와 평행하게 위치시키는 것은 자이로센서부(200)가 베이스 플레이트(1)와 평행하게 되면 자이로센서부(200)의 출력값이 Yaw측의 움직임에 전혀 영향을 받지 않게 되어 Pitch측과 Roll측 영향만 받게 되므로, 장기적으로 Pitch와 Roll의 평균을 구하면 별도의 틸트센서 등의 절대각센서 없이 자이로센서 R1'와 R2의 초기 기준 출력값을 구할 수 있기 때문이다. 상기 과정을 통하여 획득된 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값은 주변환경에 의해 변경될 수 있으므로, 위성을 위치를 추적하는 과정에서 지속적으로 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 보정해주는 캘리브레이션 과정이 필요한데, 이는 도 11에서 설명된다.

95> 도 11은 본 발명의 실시예에 따라 위성의 위치를 추적하는 과정에서 발생하는 자이로센서부의 오차를 보정하는 과정을 나타낸 흐름도이고, 도 12는 상기 도 11의 오차 보정시 안테나부의 이동방향 일례를 나타낸 것이다.

96> 도 11에 도시된 바와 같이, 통상적인 위성 위치 포착방법에 의하여 위성의 초기 위치가 포착되면(단계 S210), 제어보드(300)의 중앙제어부(340)는 위성의 위치를 지속적으로 추적하게 된다(단계 S220). 위성의 자동추적을 위하여 중앙제어부(340)는 자이로센서부(200)의 두개의 자이로센서 R1'과 R2로부터 전송되는 출력값을 통하여 이동체의 방위각 및 양각 움직임을 파악하고, 파악된 이동체의 움직임에 따라 방위각모터(410)와 양각모터(420)를 구동하여 안테나부(100)가 위성을 지속적으로 지향할 수 있도록 제어하게 된다. 방위각 감지용 자이로센서 R1'과 양각 감지용 자이로센서 R2를 통하여 이동체의 움직임에 따라 위성을 추적하는 과정에서 온도, 습도 등의 주변환경에 따라 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값에 변화가 발생할 수 있으며,

이러한 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값 변동이 누적되면 위성 추적에 오류가 발생할 수 있다.

<97> 이러한 자이로센서의 기준 출력값을 보정하기 위하여 본 발명의 제어보드(300)는 도 12에 도시된 바와 같이 먼저, 위성의 위치가 포착된 상태에서 방위각모터(410)를 구동하여 안테나부(100)를 설정각(a)만큼 오른쪽(1의 방향)으로 이동시키게 된다(단계 S230). 이러한 방위각모터(410)의 구동은 자이로센서 R1'의 기준 출력값을 임의로 변경시킴으로써 이루어지게 되는데, 즉, 자이로센서 R1'의 기준 출력값을 임의로 변경시키게 되면 제어보드(300)는 자이로센서 R1'의 변경된 출력값 만큼 이동체가 방위각 방향으로 회전된 것으로 판단하여 이를 보상하기 위하여 안테나부(100)의 방위각을 반대 방향으로 회전시킴으로써 진행되게 된다. 상기 과정에서 안테나부(100)의 방위각이 설정각(a)만큼 이동되면, 안테나부(100)의 방위각 이동시간(t1)이 제어보드(300)에 기억되게 된다(단계 S231).

<98> 안테나부(100)의 방위각이 설정각(a)만큼 이동되면, 제어보드(300)는 방위각모터(410)를 정지시킨 상태에서 양각모터(420)를 구동하여 안테나부(100)를 설정각(b)만큼 상부(1의 방향)로 이동시키게 된다(단계 S240). 양각모터(420)의 구동 또한 자이로센서 R2의 기준 출력값을 임의로 변경함으로써 변경된 출력값에 해당되는 이동체의 양각 움직임을 보상하기 위하여 양각 제어가 이루어지게 된다. 상기 과정을 통하여 안테나부(100)의 양각이 설정각(b)만큼 이동되면, 안테나부(100)의 양각 이동시간(t2)이 제어보드(300)에 기억되게 된다(단계 S241).

<99> 안테나부(100)의 양각이 설정각(b)만큼 이동되면, 제어보드(300)는 양각모터(420)를 정지시킨 상태에서 방위각모터(410)를 구동하여 안테나부(100)를 설정각(-a)(3의 방향)만큼 이동시키게 되는데(단계 S250), 안테나부(100)의 방위각이 설정각(-a)만큼 이동되면 안테나부(100)의 방위각은 결국 상기 단계 S230의 이



동을 상쇄하여 최초 변경전 기준 출력값으로 회복되는 것이다. 상기 과정을 통하여 안테나부(100)의 방위각이 설정각(-a)만큼 이동되면, 안테나부(100)의 방위각 이동시간(t3)이 제어보드(300)에 기억되게 된다(단계 S251).

10> 안테나부(100)의 방위각이 설정각(-a)만큼 이동되면, 제어보드(300)는 방위각모터(410)를 정지시킨 상태에서 양각모터(420)를 구동하여 안테나부(100)를 설정각(-b)(4의 방향)만큼 이동시키게 되는데(단계 S260), 안테나부(100)의 양각이 설정각(-b)만큼 이동되면 안테나부(100)의 양각은 상기 단계 S240의 이동을 상쇄하여 최초 변경전 기준 출력값을 회복하게 되는 것이다. 상기 과정을 통하여 안테나부(100)의 양각이 설정각(-b)만큼 이동되면, 안테나부(100)의 양각 이동시간(t4)이 제어보드(300)에 기억되게 된다(단계 S261).

101> 상기 과정을 통하여 획득된 데이터로부터 자이로센서 R1'의 변경된 기준 출력값과 자이로센서 R2의 변경된 기준 출력값을 계산하게 되는데, 자이로센서 R1' 및 R2의 변경된 기준 출력값 계산은 다음과 같다(단계 S270).

$$102> \quad R1' \text{의 변경 기준 출력값} = R1' \text{의 기준 출력값} - \frac{((a \times t1) - (a \times t3))}{(t1 + t3)}$$

$$103> \quad R2 \text{의 변경 기준 출력값} = R2 \text{의 기준 출력값} - \frac{((b \times t2) - (b \times t4))}{(t2 + t4)}$$

104> 예를 들어, 자이로센서 R1'의 기준 출력값이 512인데, 안테나부의 방위각을 1의 방향으로 회전시키기 위하여 R1'의 기준 출력값을 502로 변경하여 10만큼 이동시키고, 안테나부의 방위각을 3의 방향으로 회전시키기 위하여 R1'의 기준 출력값

을 522로 변경하여 -10만큼 이동시키는 경우, 자이로센서 R1'의 기준 출력값이 변동되지 않았다면 1의 방향으로 이동한 시간과 3의 방향으로 이동한 시간이 동일하여야 한다. 하지만, 실제 이동시간을 측정하였더니 1의 방향으로 이동시 2가 소요되고 3의 방향으로 이동시 8이 소요되었다면, 이는 자이로센서 R1'의 기준 출력값이 변경된 것을 의미하므로 상기 수식에 의해 변경된 자이로센서 R1'의 기준 출력값을 계산하게 된다. 즉, 자이로센서 R1'의 변경된 기준 출력값은  $512 - (((10 \times 2) - (10 \times 8)) / (2 + 8)) = 518$ 이 된다. 양각 방향의 자이로센서 R2의 변경된 기준 출력값 또한 상기 자이로센서 R1'의 방법과 동일한 과정을 통하여 계산된다.

- 05>      상기의 과정을 통하여 자이로센서 R1'과 R2의 변경된 기준 출력값이 계산되면, 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값이 새로 계산된 기준 출력값으로 변경되어 갱신된다(단계 S280).
- 06>      상기 과정(단계 S230 내지 S280)을 통하여 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 보정하는 과정에서, 제어보드(300)는 지속적으로 위성신호의 세기를 검출하게 되는데, 만약 위성신호의 세기가 기 설정된 기준세기를 초과하는 경우에는 상기의 과정을 진행하고, 위성신호의 세기가 기준세기보다 작아지게 되는 경우에는 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 원래의 기준 출력값으로 변경하여 위성의 위치를 재포착한 후, 상기 과정을 다시 수행하게 된다.
- 107>      상기의 자이로센서 기준 출력값 보정과정은 시스템이 종료되지 않는 경우 위성추적 과정과 함께 지속적으로 반복 수행된다(단계 S290).

- 108>      본 발명의 실시예에 따라 안테나(110)의 지향방향과 수직으로 형성되도록 안테나부 플레이트(111)의 배면에 설치되는 하나의 자이로센서 R1'을 통하여 방위각을 감지하는 구성은 1축

안테나에 적용될 수 있는데, 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 1축 위성추적 안테나 시스템의 안테나 플레이트 배면설치도이다.

상기 도 3에서 설명하였던 방위각을 감지하기 위하여 하나의 자이로센서를 베이스 플레이트(1)와 수직되게 설치하여 이용하였던 종래의 1축 안테나 시스템은 이동체의 수평 이동에 따라 방위각을 정확히 측정하지 못하였는데, 도 13에서는 방위각을 측정하기 위한 하나의 자이로센서 R1'을 안테나 플레이트(111)의 배면 수직축상에 설치함으로써 도 4 내지 도 12에서 설명한 과정을 통하여 이동체의 방위각 움직임을 정확히 감지할 수 있다.

또한, 상기 방위각을 감지하기 위한 자이로센 R1'의 설치위치는 적절히 변형될 수 있는데, 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 1축 위성추적 안테나 시스템의 구성 개념도를 나타낸 것이다. 도 14에 도시된 바와 같이, 하나의 자이로센서(R')가 상기 도 13의 안테나 플레이트(111)의 배면에 설치되는 대신, 안테나(110)의 양각과 동일한 양각이 형성되는 별도의 패널에 수직방향으로 설치됨으로써 이동체의 정확한 방위각 움직임을 감지할 수 있다.

상술한 본 발명의 실시예에서는 안테나부(100)가 평판 안테나로 이루어지는 것으로 설명하였으나, 본 발명의 안테나부(100)는 평판 안테나로 한정되어 적용되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 안테나부(100)는 평판 안테나 뿐만 아니라 통상의 파라볼라 안테나, 카세그레인 안테나 등의 다양한 안테나에 적용되어 실시될 수 있는데, 도 15는 본 발명에 따른 위성추적 안테나 시스템이 파라볼라 안테나에 적용된 일례를 나타낸 것으로서, 본 발명에 따른 자이로센서(R)가 파라볼라 안테나의 위성 지향방향과 직교되도록 파라볼라 안테나에 설치되어 이동체의 움직임을 감지하여 위성의 위치를 포착하고 추적할 수 있음을 알 수 있다.

- > 따라서, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 갖는 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함을 물론이다.

#### 【발명의 효과】

- 3> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 위성추적 안테나 시스템 및 동작방법은 2축 안테나 시스템에서 2개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 위치를 포착하고 별도의 절대각센서 없이 보정 알고리즘을 통하여 위성의 위치를 지속적으로 추적함으로써, 위성추적 안테나 시스템을 간단하게 제작할 수 있으며, 제작비용을 감소시키는 유용한 효과가 있다.
- 14> 또한, 본 발명의 따른 위성추적 안테나 시스템은 1축 안테나 시스템에서 하나의 자이로 센서만을 이용하여 위성의 방위각을 정확히 포착하고 추적할 수 있는 효과가 있다.

## 【특허청구범위】

## 【청구항 1】

위성신호를 수신하는 안테나부(100)와, 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서부(200)와, 상기 안테나부(100)로부터 전송되는 위성신호의 세기와 자이로센서부(200)로부터 전송되는 이동체의 이동정보에 따라 위성의 위치를 추적하는 제어보드(300)와, 상기 제어보드(300)의 제어에 의해 안테나부(100)를 위성을 향하도록 회전시키는 방위각모터(410)와 양각모터(420)가 구비되어 위성의 위치를 추적하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템에 있어서,

상기 자이로센서부(200)는 안테나부(100)의 위성 지향방향과 수직이 되는 평면축상에 직교되어 설치되는 두개의 자이로센서(R2)(R1')로 이루어지되, 하나의 자이로센서(R2)는 이동체의 양각 변화 각속도를 측정하기 위하여 상기 평면축상의 수평방향으로 설치되고, 다른 하나의 자이로센서(R1')는 이동체의 방위각 변화 각속도를 측정하기 위하여 상기 평면축상의 수직방향으로 설치되어, 상기 제어보드에(300) 이동체의 양각 변화 각속도와 방위각 변화 각속도에 대한 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템.

## 【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 자이로센서부(200)의 자이로센서(R2)(R1')는 안테나부(100)의 안테나(110)를 지지하는 안테나 플레이트(111)의 배면에 각각 수평 및 수직방향으로 직교되어 설치되는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템.

## 【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 방위각모터(410)는 돔형 커버(C)가 분리가능하게 씌워진 안테나 하부커버(H) 내부에 수직축(S1)으로 수평회전가능하게 고정된 베이스 플레이트(1)상에 설치되고, 상기 베이스 플레이트(1)의 상면에는 수직축(S1)을 위한 베어링(5)이 설치되며, 상기 방위각모터(410)는 하부의 구동폴리(2a)와 연결된 타이밍벨트(6)를 통하여 상기 베이스 플레이트(1)의 하부로 노출된 수직축(S1)에 동력을 전달하는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템.

#### 【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 양각모터(420)는 돔형 커버(C)가 분리가능하게 씌워진 안테나 하부커버(H) 내부에 베어링(5)을 통하여 수직축(S1)으로 수평회전가능하게 고정된 베이스 플레이트(1)의 일측면에 절곡 형성된 모터고정부(1a)에 설치되는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템.

#### 【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 안테나부(100)의 안테나(110)를 지지하는 안테나 플레이트(111)의 배면 일측에는 반원형의 폴리(3)가 양측의 고정플레이트(7a)(7b)에 의해 고정결합되고 상기 안테나 플레이트(111)의 배면 타측에는 고정플레이트(7c)가 고정결합되어, 상기 고정플레이트(7a)(7b)(7c)가 베이스 플레이트(1)의 양측면에 연장 절곡된 지지

부(1b)와 수평축(S2)으로 회전가능하게 결합되며, 상기 반원형 폴리(3)의 양단에 타이밍벨트(4)의 일측이 고정되고 상기 반원형 폴리(3)의 둘레에 형성된 이탈 방지용 홈(3a)을 통하여 타이밍벨트(4)가 상기 양각모터(420)의 구동폴리(2b)에 연결되어 안테나 플레이트(111)의 양각이 조절되는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템.

#### 【청구항 6】

제 5항에 있어서,

상기 베이스 플레이트(1)의 지지부(1b)에는 상기 안테나 플레이트(111)가 상하로 회전하는 과정에서 베이스 플레이트(1)와 평행상태가 되면 안테나 플레이트(111)의 터치에 의해 턴온되는 리미트스위치(8)가 설치된 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템.

#### 【청구항 7】

위성신호를 수신하는 안테나부와, 이동체의 방위각 움직임을 감지하는 자이로센서와, 상기 안테나부로부터 전송되는 위성신호의 세기와 자이로센서로부터 전송되는 이동체의 이동정보에 따라 위성의 위치를 추적하는 제어보드와, 상기 제어보드의 제어에 의해 안테나부의 방위각이 위성을 향하도록 회전시키는 방위각모터가 구비되어 위성의 위치를 추적하는 1축 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템에 있어서,

상기 자이로센서는 안테나부가 지향하는 방향과 수직되는 평면축상의 수직방향에 설치되어 이동체의 방위각 변화 각속도를 측정하여 제어보드로 전송하는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템.

## 【청구항 8】

위성신호를 수신하는 안테나부(100)와, 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서부(200)와, 상기 안테나부(100)로부터 전송되는 위성신호의 세기와 자이로센서부(200)로부터 전송되는 이동체의 움직임정보에 따라 위성의 위치를 추적하는 제어보드(300)와, 상기 제어보드(300)의 제어에 의해 안테나부(100)를 위성의 위치로 회전시키는 방위각모터(410)와 양각모터(420)가 구비된 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템의 위성추적 방법에 있어서,

(a) 상기 안테나부(100)의 위성 지향방향과 수직되는 안테나 플레이트(111) 배면상에 수직방향 및 수평방향으로 직교되어 설치된 자이로센서부(200)의 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 측정하는 단계와;

(b) 상기 방위각모터(410)와 양각모터(420)를 통하여 안테나부(100)를 상하좌우로 회전시키면서 안테나부(100)를 통하여 수신되는 위성신호의 세기가 기준값보다 큰 위치를 포착하는 위성 초기위치 포착 단계와;

(c) 상기 단계(b)에서 포착된 위성의 위치를 상기 안테나부(100)를 통하여 전송되는 위성신호의 세기와 상기 자이로센서 R1'과 R2로부터 전송되는 이동체의 방위각 및 양각 이동정보에 따라 지속적으로 추적하는 단계와;

(d) 상기 위성의 위치를 추적하는 단계(c)에서 주변환경에 따라 지속적으로 변화되는 자이로센서 R1'과 R2의 출력값을 계산하여 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 보정하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나의 위성추적 방법.

## 【청구항 9】

제 8항에 있어서,



상기 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 측정하는 단계(a)는

(a1) 상기 양각모터(420)를 구동하여 자이로센서 R1'과 R2가 설치된 안테나 플레이트(111)가 베이스 플레이트(1)와 평행이 되도록 제어하는 단계와;

(a2) 상기 단계(a1)를 통하여 자이로센서 R1'과 R2가 베이스 플레이트(1)와 평행하게 유지되어 자이로센서 R1'과 R2가 이동체의 방위각 움직임에 영향을 받지 않는 상태에서 자이로센서 R1'과 R2의 출력값을 일정시간 간격으로 측정하는 단계와;

(a3) 상기 단계(a2)에서 측정된 자이로센서 R1'과 R2의 출력값 평균을 각각 계산함으로써 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 획득하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템의 위성추적 방법.

#### 【청구항 10】

제 8항에 있어서,

상기 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 보정하는 단계(d)는

(d1) 상기 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 임의로 변경하여 안테나부(100)가 위성을 중심으로 일정방향으로 사각형을 그리면서 회전하도록 제어하는 단계와;

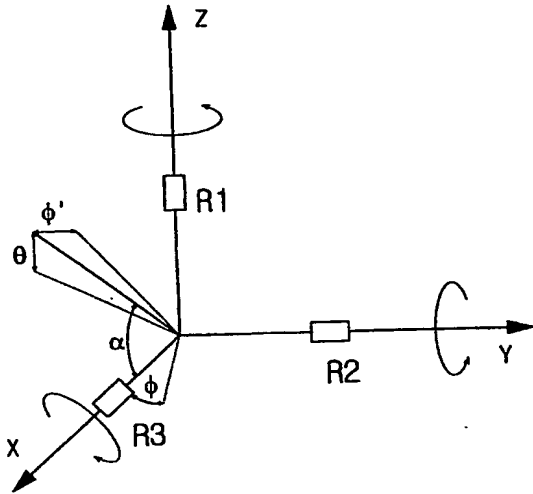
(d2) 상기 단계(d1)에서 변경된 자이로센서 R1'과 R2의 기준값에 따라 안테나부(100)가 사각형을 그리면서 회전하는데 소요되는 시간을 상하좌우별로 각각 측정하는 단계와;

(d3) 상기 단계(d2)에서 측정된 안테나부(100)의 상하좌우 회전 소요시간과 자이로센서 R1'과 R2의 임의 변경된 기준 출력값을 계산하여 자이로센서 R1'과 R2의 변경된 기준 출력값을 획득하고, 획득된 기준 출력값으로 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 보정하는 단계;를 포

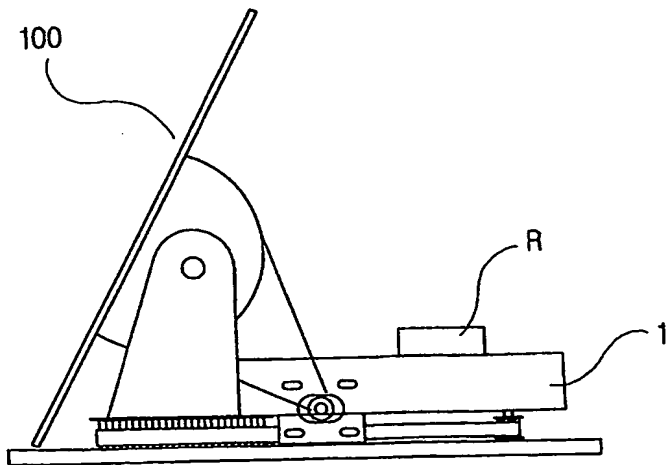
함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템의 위성추적 방법.

【도면】

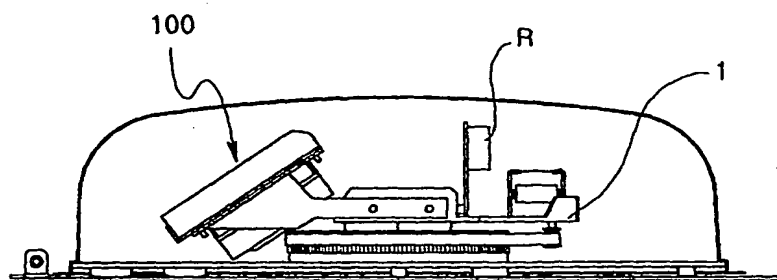
【도 1】



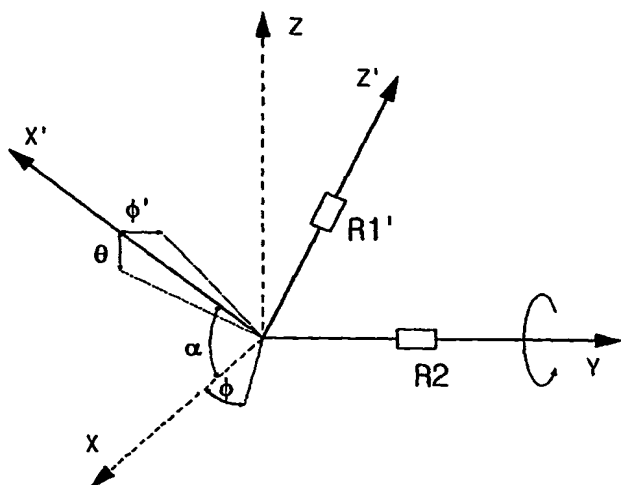
【도 2】



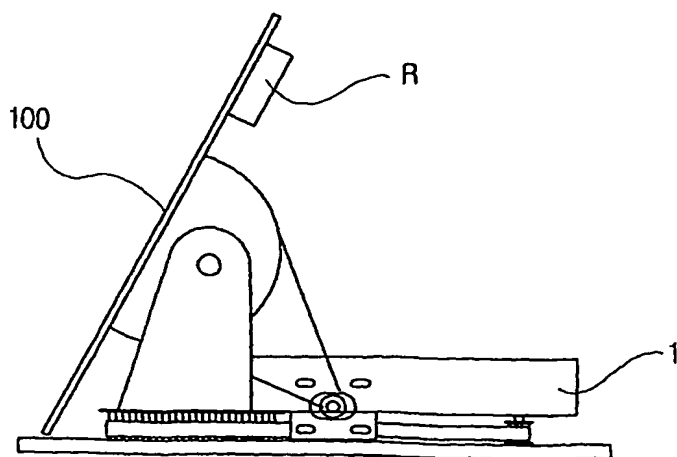
【도 3】



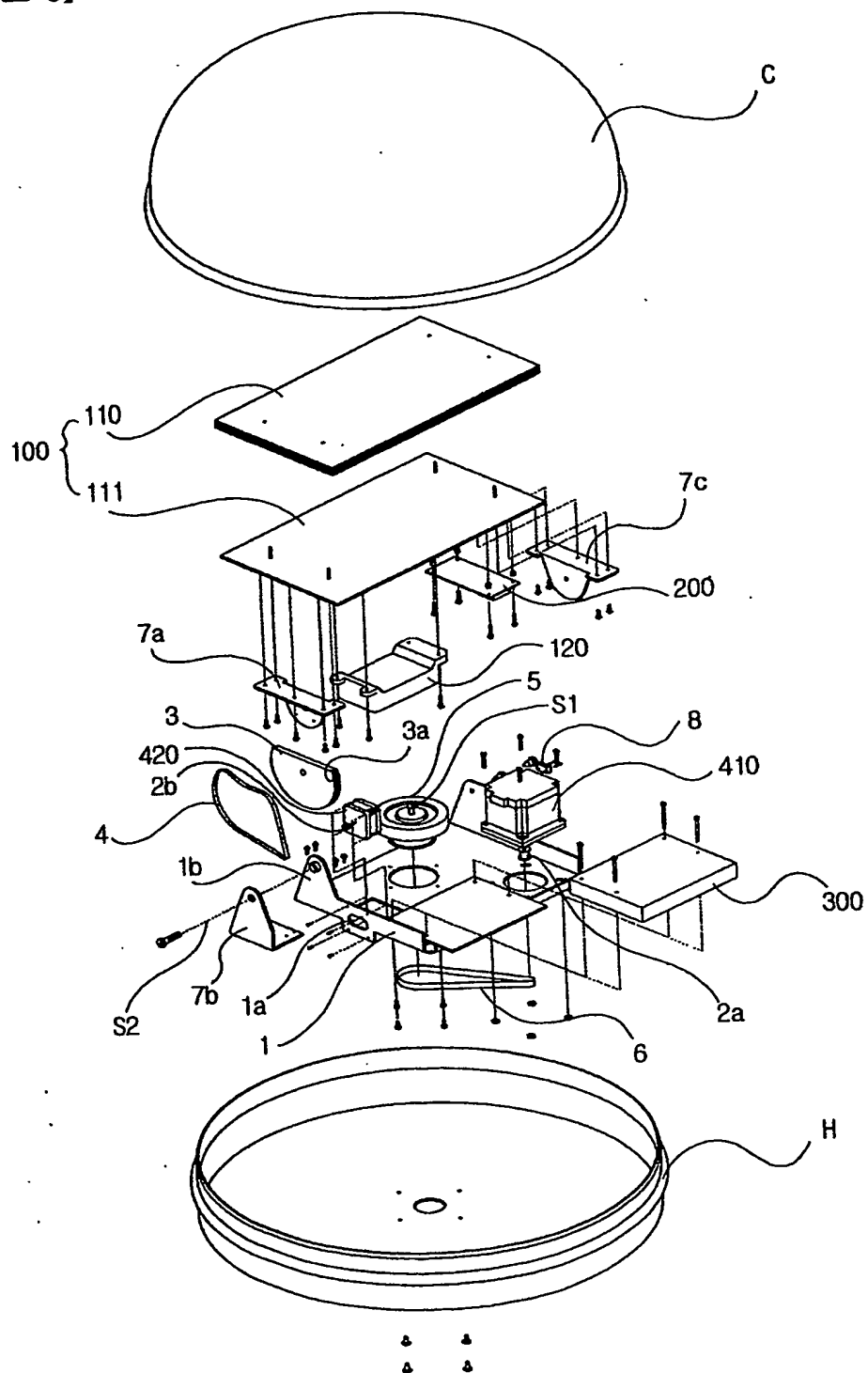
【도 4】



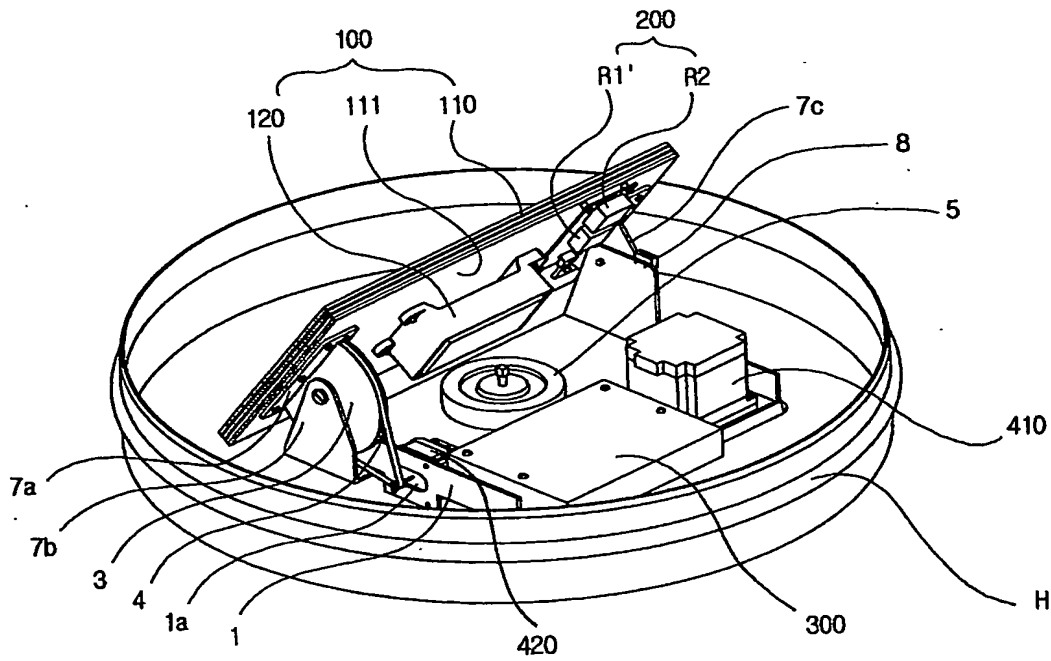
【도 5】



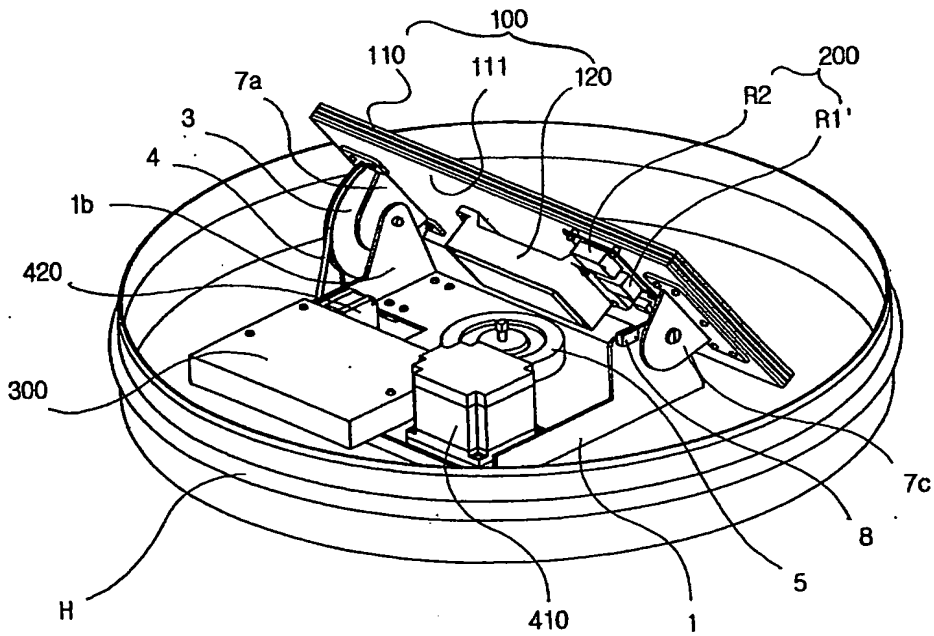
【도 6】



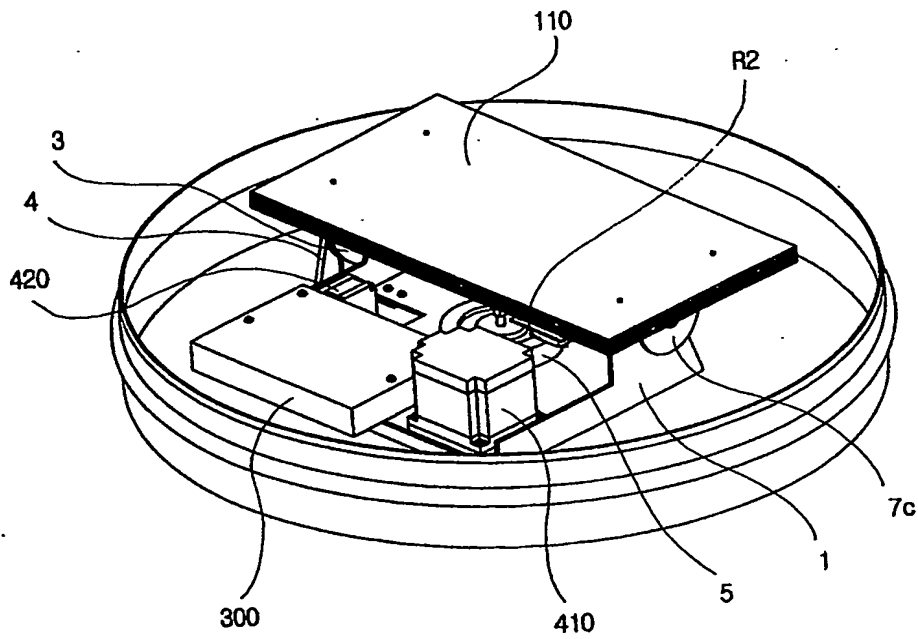
【도 7a】



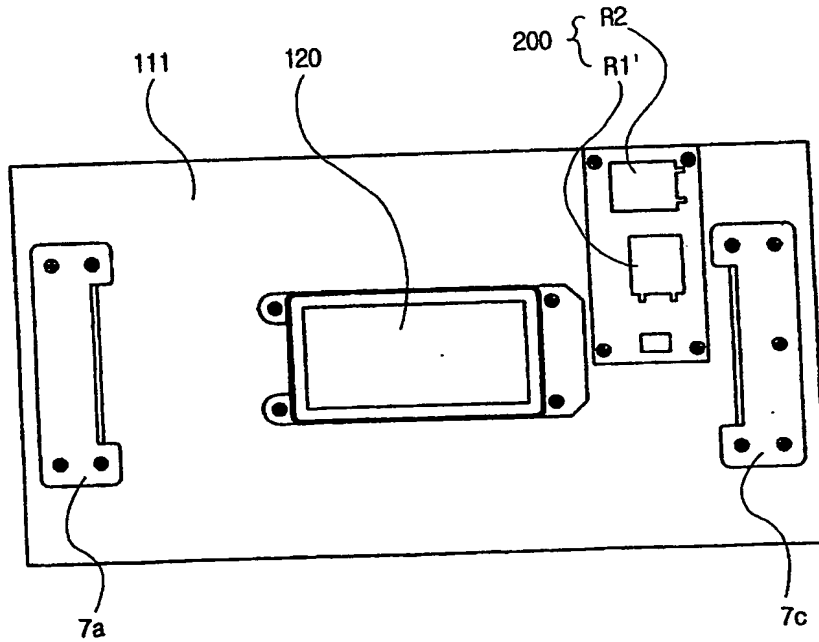
【도 7b】



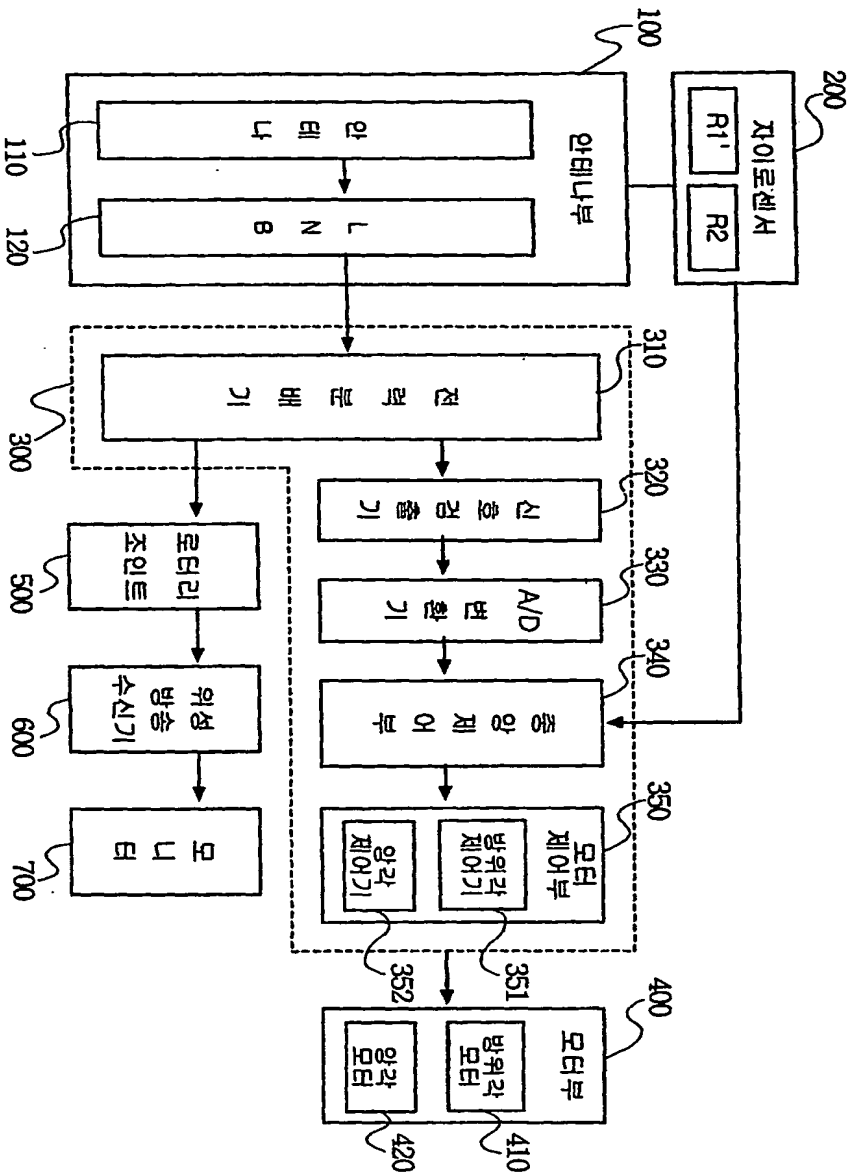
【도 7c】



【도 8】

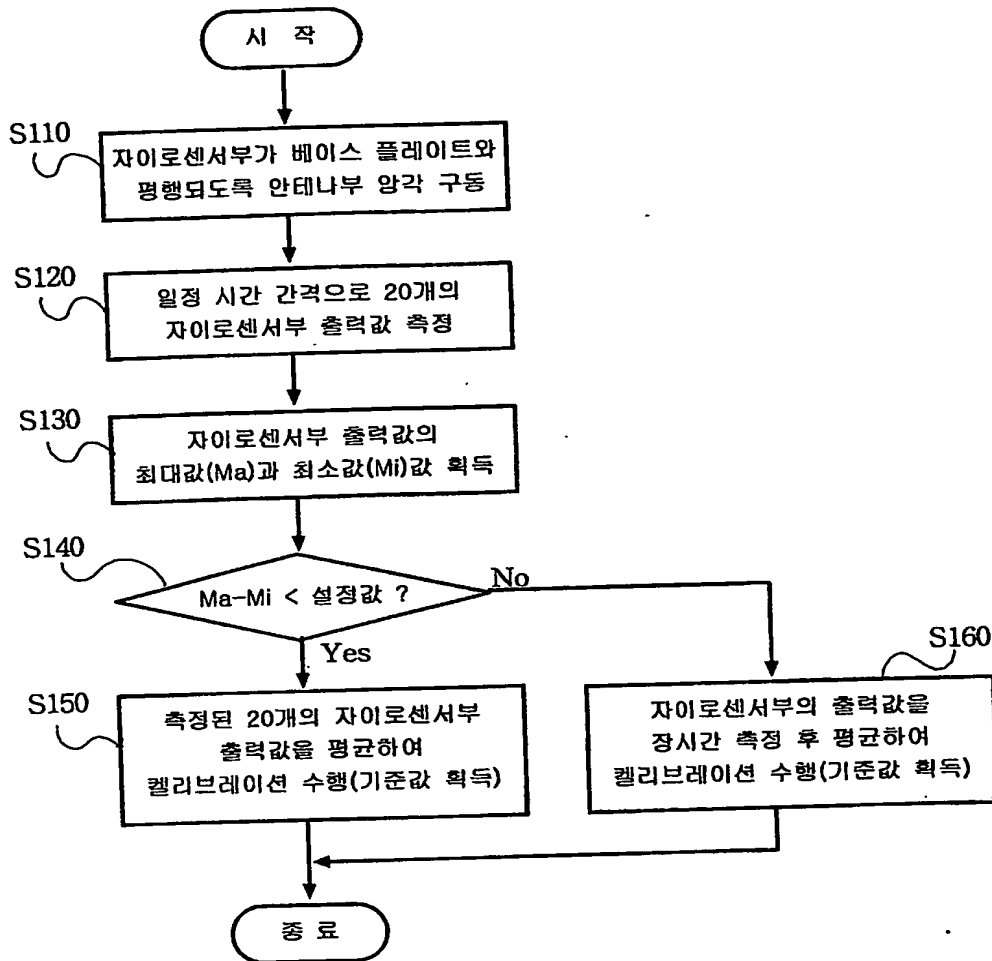


【도 9】

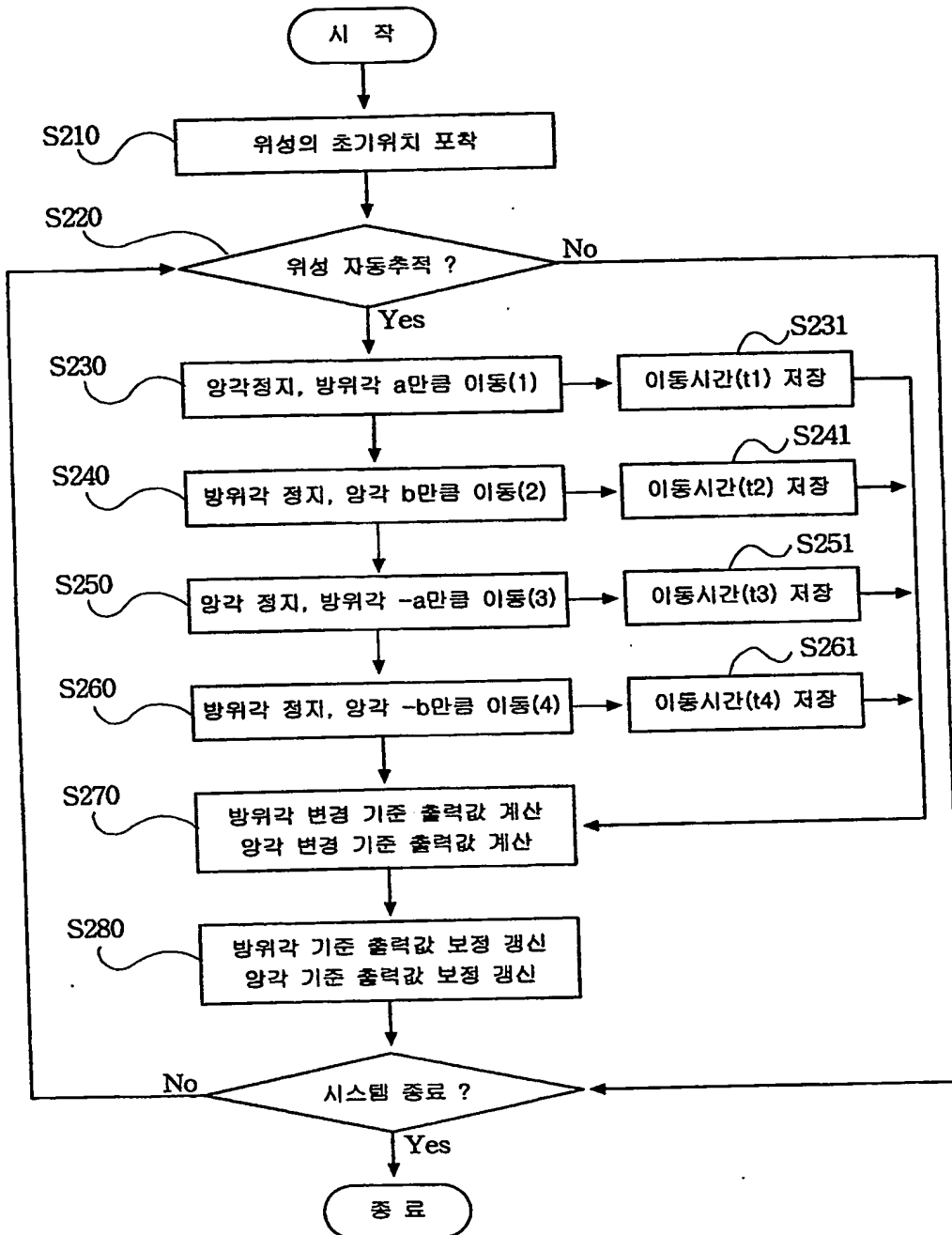




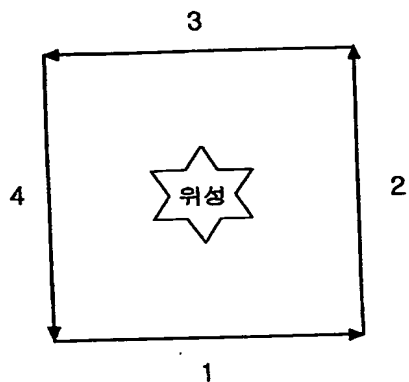
【도 10】



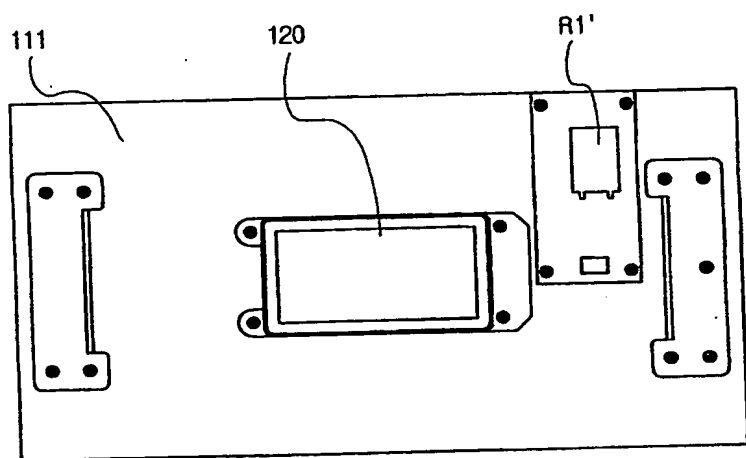
【도 11】



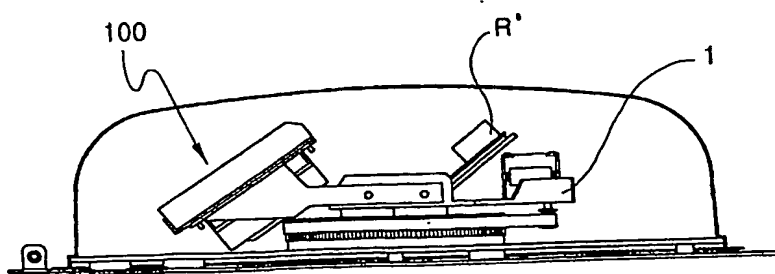
【도 12】



【도 13】



【도 14】



【도 15】

